



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000254768 A**

(43) Date of publication of application: 19 . 09 . 00

(51) Int. Cl.

B22D 19/00**B22C 9/06****B22D 27/04**(21) Application number: **11062214**(71) Applicant: **NIPPON LIGHT METAL CO LTD**

(22) Date of filing: 09 . 03 . 99

(72) Inventor:
SUGITA KAORU
YASUDA MASAYUKI
SHIMIZU YOSHINOBU
HAMANO YASUHIKO
HORIKAWA HIROSHI

(54) METALLIC MOLD FOR INSERTING PIPE AS CAST-IN

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

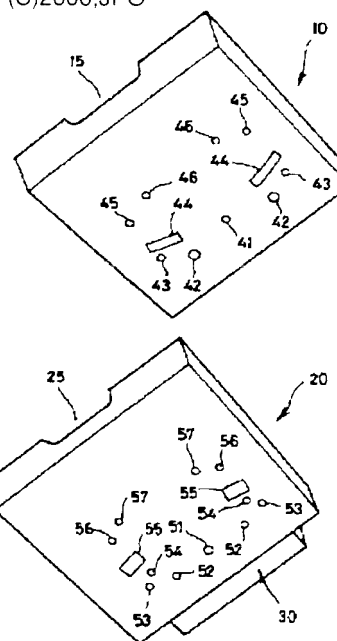
(a)

(57) Abstract.

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a metallic mold for casting a caliper body having good shape without developing casting defect, such as misrun, casting blow hole, and erosion of an inserted pipe.

SOLUTION: Cooling means independently controllable, are arranged on the surfaces of an upper mold 10 and a lower mold 20 including a cavity corresponding to the profile of a caliper body. Each cooling means where coolant supplying pipes are inserted into cooling holes 41-43, 45, 46, 51-54, 56, 57 directly cools the metallic mold surface with cooling water, mist, cooling air, etc., fed out from the coolant supplying pipes. At a portion corresponding to a bridge part which is apt to be cooled early, a heat insulating material or a heating means is inserted into filling holes 44, 55 to delay the temp. drop of molten metal. In this way, since the sufficient quantity of molten metal is run into the cavity in the metallic mold in the every corners, the caliper body having good shape is obtd.

(b)



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-254768

(P2000-254768A)

(43)公開日 平成12年9月19日(2000.9.19)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

チーコード(参考)

B 2 2 D 19/00

B 2 2 D 19/00

P 4 E 0 9 3

B 2 2 C 9/06

B 2 2 C 9/06

A

H

B

E 2 2 D 27/04

B 2 2 D 27/04

G

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平11-62214

(71)出願人 000004743

日本軽金属株式会社

東京都品川区東品川二丁目2番20号

(22)出願日

平成11年3月9日(1999.3.9)

(72)発明者 杉田 薫

東京都品川区東品川二丁目2番20号 日本
軽金属株式会社内

(72)発明者 安田 雅行

北海道苫小牧市晴海町43番地3号 日本軽
金属株式会社苫小牧製造所内

(74)代理人 100092392

弁理士 小倉 亘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パイプ鑄ぐるみ用金型

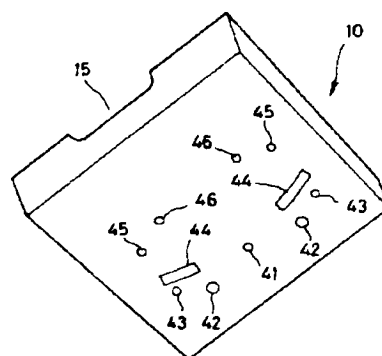
(57)【要約】

【目的】 湯不足、鑄巣等の鑄造欠陥や鑄ぐるまれるパイプの溶損がなく、良好な形状をもつキャリパボディを鑄造する金型を提供する。

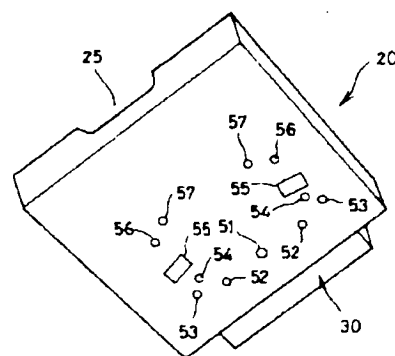
【構成】 キャリパボディのプロフィールに相当するキャビティをもつ上型10、下型20の表面に、独立して制御可能な冷却手段を設ける。各冷却手段は、冷却孔41～43、45、46、51～54、56、57に冷媒供給管を挿入し、冷媒供給管から送り出される冷却水、ミスト、冷気等で金型表面を直接冷却する。早期に冷却しがちなブリッジ部に当たる部分では、充填孔44、55に断熱材又は加熱手段を挿入し、溶湯の温度降下を遅らせる。

【効果】 十分な量の溶湯が金型キャビティの隅々まで行き渡るため、良好な形状をもつキャリパボディが得られる。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体回路を構成するパイプが鋳造される鋳物を鋳造する金型であって、キャビタに注入された溶湯を湯口から遠い側から凝固させる冷却手段を備えているパイプ鋳造用金型。

【請求項2】 個別に制御可能な冷却手段が金型の複数箇所に設けられている請求項1記載のパイプ鋳造用金型。

【請求項3】 先端が開いた冷媒供給管を金型の表面に形成した孔部に挿入した構造をもつ冷却手段を備えている請求項1又は2記載のパイプ鋳造用金型。

【請求項4】 単数又は複数の加熱又は断熱手段が組み込まれている請求項1～3の何れかに記載のパイプ鋳造用金型。

【請求項5】 加熱又は断熱手段が金型表面に形成された有底孔にヒータ又は断熱材を挿入した構造をもつ請求項4記載のパイプ鋳造用金型。

【請求項6】 中子を組み込まれている請求項1～5の何れかに記載のパイプ鋳造用金型。

【請求項7】 中子が冷却手段を備えている請求項6記載のパイプ鋳造用金型。

【請求項8】 冷却手段が中子内部に形成された有底孔に先端が開いた冷媒供給管を挿入した構造をもつ請求項7記載のパイプ鋳造用金型。

【請求項9】 鋳造されるパイプを保持する支持部が金型に形成されている請求項1～8の何れかに記載のパイプ鋳造用金型。

【請求項10】 鋳造されるパイプを保持する支持部が中子に形成されている請求項6～8の何れかに記載のパイプ鋳造用金型。

【請求項11】 鋳造されるパイプを保持する支持部が金型又は中子に形成されており、パイプの少なくとも一つの支持部が金型間又は金型と中子との間に挟み込まれることにより固定される請求項1～10の何れかに記載のパイプ鋳造用金型。

【請求項12】 鋳造されるパイプの中間部を保持又は保持固定する支持部が中子に形成されている請求項6～11の何れかに記載のパイプ鋳造用金型。

【請求項13】 油圧回路を構成するパイプが鋳造される、ロータキャリバ部とアウタキャリバ部とが溝内のブリーチ部で繋がった一体型のキャリバボディを鋳造する金型であって、金型内部にセットされ、キャリバボディのブリーチ部取寄空間を形成する中子と、ブリーチ部に当たる個所で金型表面に設けられた断熱又は加熱手段と、インナキャリバ部及びアウタキャリバ部に当たる複数箇所に設けられた個別制御可能な冷却手段とを備え、キャビタに注入された溶湯を湯口から遠い側から冷却するように断熱又は加熱手段及び冷却手段が制御されるロータキャリバ鋳造用金型。

【請求項14】 鋳造されるパイプの中間部を保持す

る支持部が中子の先端に形成され、パイプの少なくとも一端を保持する挿入孔が中子又は金型に形成されている請求項13記載のロータキャリバ鋳造用金型。

【請求項15】 鋳造されるパイプの中間部を保持する支持部が中子の先端に形成され、パイプの少なくとも一端を固定する固定溝が上型又は下型に形成されている請求項13記載のロータキャリバ鋳造用金型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、流体回路を内部に備えた鋳物を鋳造する方法で製造するときを使用されるパイプ鋳造用金型に関し、特に一体型ロータキャリバのような複雑形状の鋳物の製造に適している。

【0002】

【従来の技術】 内部に流体回路が形成された製品は、鋳造後の鋳物を複数回の穿孔加工により製造できるが、穿孔加工では複雑な流体回路が形成されず、形成した孔を栓処理することが必要になる。他方、内部の所定位置にパイプ（被鋳造材）をセットした金型に溶湯（鋳造材）を注入する鋳造方法によると、鋳造されるパイプによって流体回路が形成されるため、後工程が非常に容易になる。鋳造されるパイプは、溶湯防止や鋳造材に対する密着性を向上させるため、断熱材塗布、めっき処理等が施されている。また、鋳造時に溶湯をパイプ内部に送り込み、パイプを冷却する方法も一部で採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 パイプがセットされた金型に溶湯を注入して鋳造すると、被鋳造材であるパイプの周辺が他の部分よりも速く凝固しやすい。部分的に凝固した溶湯は、他の部分に対する溶湯補給の障害になる。その結果、巣、湯回り不良等の鋳造欠陥が発生しがちであった。鋳造欠陥の発生傾向は、対向ピストン型ディスクブレーキのように厚肉部及び薄肉部をもつ複雑形状になるほど顕著となる。

【0004】 具体的には、図1に示すようにロータ1をキャリバボディ2の中心近傍にある空間部に臨ませ、ピストン3の先端に取り付けられているブレーキパッド4をロータ1の両側面に対向させた構造をもつ対向ピストン型ディスクブレーキでは、ピストン3にパイプ5から油を送り込み、ピストン3に油圧を加えることによりブレーキパッド4がロータ1を挟み込み車軸にブレーキをかける。このとき、キャリバボディ2のブリーチ部7が開閉方向の反力が発生する。アルミニウム製のキャリバボディ2では、反力によってブリーチ部7が金属疲労してクラックが発生する虞れがあるが、肉厚変動の大きな個所であるブリーチ部7は鋳造欠陥が発生しやすい個所でもある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、このような問

題を解消すべく案出されたものであり、金型キャビティに注入された溶湯を部分部分に応じて制御冷却することにより、湯不足、铸果等の欠陥がなく良好な肉厚及び形状を有する铸物の铸造に適した金型を提供することを目的とする。

【0006】本発明のパイプ鑄るみ用金型は、その目的を達成するため、流体回路を構成するパイプが鑄るまれた铸物を铸造する金型であって、キャビティに注入された溶湯を湯口から遠い側から凝固する冷却手段が金型に設けられている。冷却手段として、個別に制御可能な複数の冷却手段を金型の複数箇所に設けても良い。冷却手段としては、先端が開いた冷媒供給管を金型の表面に形成した孔部に挿入した構造が採用される。パイプ鑄るみ用金型には、併せて単数又は複数の加熱又は断熱手段を組み込むこともできる。加熱又は断熱手段としては、金型表面に形成された有底孔にヒータ又は断熱材を挿入した構造が採用される。

【0007】金型内部にセツトされる中子にも、中子内部に形成された有底孔に先端が開いた冷媒供給管を挿入した構造等の冷却手段を組み込むことができる。勿論、冷却手段を備えていない砂型、シェル中子、金型等の中子も使用可能である。中子には、鑄るまれるパイプを保持又は保持固定する支持部を形成しても良い。冷却手段としては、先端が開いた冷媒供給管を金型表面に形成した孔部に挿入し、冷媒供給管から噴出する冷却水、ミスト、冷氣等を金型表面に直接接触させて冷却する方法が好ましい。

【0008】プレーキキャリアバ铸物には、油圧回路を構成するパイプが鑄るまれ、インナキャリア部とアウトキャリア部とが薄肉のブリッジ部で繋がった一体型のキャリアボディを铸造する金型であって、金型内部にセツトされ、キャリアボディのピストン収容空間を形成する中子と、ブリッジ部に当たる個所で金型表面に設けられた断熱又は加熱手段と、インナキャリア部及びアウトキャリア部に当たる複数箇所に設けられた個別制御可能な冷却手段とを備えたパイプ鑄るみ用金型が使用される。鑄るまれるパイプは、中子の先端に形成された支持部で中間部が保持されることが好ましい。パイプの少なくとも一端は、中子又は金型に形成された挿入孔で保持され、或いは上型又は下型に形成された固定溝で固定される。これにより、パイプは、注入された溶湯の流れによって所位置ズレすることなく、所定位置に確保される。

【0009】

【作用】以下、対向ピストン型ディスクプレーキの一体型キャリアボディを例に採って説明するが、本発明はこれに拘束されるものではなく、内部に流体通路が必要な他の部品の製造についても同様に適用される。キャリアボディは、図1に示すように厚肉部（アウトキャリア部8、インナキャリア部9）と薄肉部（ブリッジ部7）と

の内厚差が大きくなり、しかもパイプを内包している薄肉部が両側から厚肉部で挟まれた構造になっている。この複雑な構造のため、キャリアボディを一体铸造しようとすると、薄肉部が早期に凝固して膨となり、奥側の厚肉部に湯が十分に回らず、また厚肉部が凝固する際の収縮力で薄肉部が引き張られ、铸果、ヒケ果等の铸造欠陥が発生し、強度や耐疲労破壊性が劣化しやすい。更に、金型キャビティにセツトされている被鑄るみ材は、金型に注入された溶湯の流動エネルギー、熱エネルギー、圧力等を受けて位置ズレを生じ易い。

10

【0010】本発明では、それぞれ独立して制御可能な冷却手段を上型、下型及び中子に設け、铸造時に湯口から遠い順でそれぞれの冷却手段を作動させることにより、金型に注入された溶湯の凝固に方向性を付けて湯不足、铸果、ヒケ果等の铸造欠陥を防止している。金型の冷却に使用される冷媒としては水、ミスト、エア等を使用できるが、湯口から遠い部分では急速冷却が必要とされるので水を、湯口に近い部分では溶湯に水がかからないようにエアを冷媒として使用することが好ましい。更に、インナキャリア部9とアウトキャリア部8とを接続するブリッジ部7を形成する金型部分では、断熱材を埋め込み、或いは加熱装置を付設することが好ましい。断熱材や加熱装置は、铸造時にブリッジ部7における溶湯の温度降下を部分的に遅らせ、湯流れを阻害する堰の生成を防止する。仮に、ブリッジ部7が早期に凝固すると、湯口から遠い方のキャリア部に溶湯が到達しなくなり、湯不足が発生する。

20

【0011】

【実施の形態】本発明で使用する金型は、図2に示すように上型10及び下型20の割り型になっており、下型20に中子30が組み込まれている。上型10、下型20、中子30は、耐熱性、耐摩耗性に優れた工具鋼SKD11等で作られる。上型10は、キャリアボディ形状のほぼ半分に相当するキャビティ11をもち、一侧が反湯口ブロック12になっている。反湯口ブロック12のほぼ中央に、中子30の基部31が嵌め込まれる嵌合凹部13が形成されている。下型20は、キャリアボディ形状の残り半分に相当するキャビティ21をもち、反湯口ブロック22及び湯口ブロック24がそれぞれ上型10の反湯口ブロック12及び湯口ブロック14に対応する。上型10の湯口ブロック14及び下型20の湯口ブロック24の中央に湯口となる窪み15、25が形成されている。

30

40

50

【0012】中子30は、湯口15-25と反対側で上型10及び下型20の端面に当接する台座32をもち、台座32から起立した基部31が上型10の嵌合凹部13及び下型20の嵌合凹部（図示省略）に嵌め込まれる。台座32から1本又は複数本（図2では2本）の中子33が突出しており、中子33は下型20のブロック34に設けられた孔に挿し込まれている。中子33はキ

キャリアボディアのピストン收容空間を形成し、ブロック34はシッタ收容空間を形成する。中子33の先端には、被鍍する基材であるパイプPの中間部を固定する支持部35が形成されている。パイプPは、キャリアボディア内部を循環する形状に曲げられており、両端部は中子33、33の基部31側端部に形成した挿入孔71（図5）、上型10又は下型20の固定溝73、74（図7、8）等に挿入固定される。

【0013】上型10及び下型20を合わせたとき、キャリアボディアのプロフィールに相当する金型キャビティ11、21が形成され、上型10及び下型20の窪み15、25で金型キャビティ11、21に臨む湯口15、25が構成される。金型キャビティ11、21のうち、中子30をセットした側がインナキャリア部9となり、湯口15、25に臨む側がアウトキャリア部8となる。図2の例では、湯口15、25をアウトキャリア部8側に設けているが、これに拘束されることなくインナキャリア部9側又は側面に湯口を設けることも可能である。

【0014】上型10及び下型20には、それぞれ図3(a)、(b)に示すように、キャビティ11、21とは反対側の表面に、各種冷却手段が設けられている。上型10の表面には、湯口となる窪み15に遠い側で、インナキャリア部9のほぼ中央に当たる位置の金型キャビティに対応する第1水冷孔41が形成されている。次いで、湯口となる窪み15に向けて、それぞれ一対の第2水冷孔42、42、ミスト冷却孔43、43、断熱材充填孔44、44、第1空冷孔45、45及び第2空冷孔46、46が左右対称に形成されている。下型20の表面にも、中子30から湯口となる窪み25に向けて、第1水冷孔51、第2水冷孔52、52、ミスト冷却孔53、53、第3水冷孔54、54、断熱材充填孔55、55、第1空冷孔56、56及び第2空冷孔57、57が形成されている。

【0015】断熱材充填孔44、55は、インナキャリア部9とアウトキャリア部8とを接続するブリッジ部7（図1）に当たる位置に設けられている。断熱材充填孔44、55には、図4(a)に示すように断熱材61が充填される。これにより、金型内部における熱伝導がこの部分で抑えられ、対応する個所のキャビティ11、21にある溶湯の冷却が緩慢になる。その結果、ブリッジ部7の凝固が遅延し、湯口15、25から送り込まれた溶湯が中子30側のインナキャリア部9まで送り込まれる。なお、断熱材61に替えて、金型又は溶湯を積極的に加熱することにより冷却を防止する電気ヒータ等の加熱装置を断熱材充填孔44、55に挿入しても良い。これに対し、断熱材61又は加熱装置を組み込まないと、他の部分よりも薄肉になっているブリッジ部7で溶湯が優先的に温度低下して凝固しやすいため、インナキャリア部9に溶湯が十分補給されず、結果として湯不足が生じる。

【0016】第1水冷孔41、51には、図4(b)に示すように冷媒供給管62が挿入されている。冷媒供給管62は、第1水冷孔41、51の孔底部近傍で開口している。冷媒供給管62を経て供給された冷却水wは、冷媒供給管62の先端開口部63から第1水冷孔41、51内に噴出され、第1水冷孔41、51の内壁面に直接接触して上型10、下型20を冷却した後、第1水冷孔41、51から排出される。冷却水wを上型10、下型20の表面に直接吹き付けて冷却する方式であるため、大きな冷却能が得られる。冷却を効果的にするためには、第1水冷孔41、51の孔底部から金型内面までの距離Lを5～10mmとすることが好ましい。距離Lが5mm未満では、上型10、下型20が薄くなりすぎ、熱衝撃等によって破損しやすくなる。逆に、10mmを超える距離Lでは、十分な冷却効果が得られない。断熱材充填孔44、55も同様な理由により、孔底部から金型内面までの距離を5～10mmとすることが好ましい。

【0017】冷媒供給管62を第1水冷孔41、51に挿入した水冷機構は、簡単な構造のためメンテナンスが容易である。しかも、冷却水wの供給を止めると第1水冷孔41、51から直ちに冷却水wが排出されるため、上型10、下型20の冷却を止めることができる。この点、冷媒供給管62及び排水管64が二重管構造になった冷却手段を第1水冷孔41、51に挿入して冷却する方式（図4c）が従来の一般的な冷却方法である。この方式では、冷媒供給管62から送り込まれた冷却水wは、上型10、下型20の表面に直接接触することなく、排水管64から送り出される。そのため、外側の排水管64を介して上型10、下型20が冷却されることになり、大きな冷却能が得られない。しかも、冷却水wの供給を止めても、冷媒供給管62や排水管64に冷却水wが残留し、上型10、下型20の冷却を中止したことになる。更には、複雑な構造をもつため、手数のかかるメンテナンスが必要になる。

【0018】他の水冷孔42、52、54、ミスト冷却孔43、53、空冷孔45、46、56、57に対しても、同様に先端が孔底部近傍に開口した冷媒供給管を挿入し、冷媒供給管から冷却水、ミスト、冷気等を送り込むことにより、上型10、下型20を直接冷却する。キャリアボディアの肉厚部に当たる部分では、特に大きな冷却能が要求される。このような部分、たとえば上型10の第2水冷孔42として、図4(d)に示すように上型10を貫通する貫通孔65を形成し、熱伝導性の良好な銅等で作られ、先端を開いたキャップ66を貫通孔65に装着する。キャビティ11に注入された溶湯は、冷媒供給管62から送り出された冷却水wとキャップ66を介して接触するため、より大きな冷却能が得られる。湯口15、25に近い部分では、溶湯の降温を比較的遅くすることからエア冷却が採用される。また、水冷方式

で冷却に使用された水が溶湯と接触する危険を避ける上でも、湯口15-25に近い部分に対してはエアー冷却が好ましい。

【0019】中子30は、基部31から金型キャビティ11-21に向けて中子33を突出させている。中子33の内部に、図5(1)に示すように軸方向に延びる有底孔36が穿設されており、有底孔36に給水管67が挿入される。給水管67も、上型10、下型20に設けられる冷媒供給管62と同様に、有底孔36の底部近傍に開口した先端開口部68をもつ。給水管67から送り込まれた冷却水は、有底孔36の内壁面に直接接して金型及び溶湯を冷却した後、排出される。冷却水が中子33の先端まで送り込まれているので、中子33の先端で保持されているパイプPは、中子33を介して冷却される。そのため、鑄造の最終段階で湯口から金型キャビティ11-21に注入された溶湯が中子33の先端部に直接かかっても、パイプPの溶損が防止される。

【0020】中子30の基部31には、所定形状に曲げ成形されたパイプPの両端部が差し込まれる挿入孔71が穿設されている。両端部が挿入孔71、71に差し込まれたパイプPは、中間部が中子33の先端面にある支持部72で支持される。支持部72は、図6に示すようにストレートな溝72a、中間部が屈曲した溝72b、中間部が幅広になった溝72c、二重に幅広になった溝72d、中間部が幅狭になった溝72e、溝底部が中間部で浅くなった溝72f、溝底部が中間部で深くなった溝72g等として中子33の先端面に形成される。

【0021】溝72a~72gにパイプPの中間部を差し込むことによりパイプPが確実に保持され、鑄造中に溶湯の流動エネルギーによるパイプPの位置ズレが防止される。屈曲部、幅広部、幅狭部等のある溝72b~72fを支持部72とする中子33に、屈曲部、幅広部、幅狭部等に対応して中間部を変形させたパイプPを差し込むとき、パイプPの保持が一層確実になる。パイプPの中間部を支持部72で保持し、両端部を挿入孔71、71に差し込むことにより、パイプPは、鑄造中にも所定位置に維持される。そのため、パイプPを鑄るんだキャリパボディにおいて、ボディ内部で精度良くパイプPが配置されることになる。パイプPの高い位置精度は、パイプPを油圧回路に使用する場合にパイプPに接続するブリーダ装着用の孔を開けるときの小さなブリーダ装着用孔で済み、油漏れ防止にも有効である。また、全体的な肉厚も薄くできる。

【0022】パイプPの両端部は、上型10、下型20、中子30等で保持又は保持固定される。たとえば、上型10にパイプ押え溝71a(図9a)又はパイプ挿入孔71b(図9b)を形成し、一端部が金型10、20の外面に臨むようにパイプPをセットする。キャリパボディ鑄物は、図10に示すように鑄物本体からパイプPが突出しているため、ブリーダ装着口Xを高精度で設

定できる。この場合、鑄造後の切削加工により、パイプPに達する油圧回路用の孔部Yを形成する。上型10のパイプ押え溝71aと中子30のパイプ押え溝71aとの間でパイプPの両端部を挟む方式(図10)、一端を中子30の挿入孔71に差し込み、他端を上型20の挿入孔71に挿し込んでパイプPを固定する方式(図11)も採用できる。

【0023】パイプPの端部を上型10、下型20に挟み込んで固定する場合、パイプPの外径と固定溝73、74(図7、8)の内径を同一にすると、パイプPのセッティングに時間がかかり生産性が低下しかねない。パイプPのセッティングを容易にするためには、固定溝73、74の内径をパイプPの外径より大きくすることが好ましい。しかし、固定溝73、74の内径を単に大きくしただけでは、セットされたパイプPが鑄造時に揺らつき、パイプPの銑るみ位置が変動し易い。パイプPのクラッキは弾性復元力を利用(図7、8)して上型10、下型20に挟み込むことにより防止でき、パイプPが上型10と下型20との間に強固に固定される。或いは、パイプPに比較して大きな内径をもつパイプ挿入孔71の内部に突起71c(図13a)を形成し、同様な突起71cを付けた下型20のパイプ挿入孔71との間にパイプPの端部をセットして上型10と下型20との間に挟み込む(図13b)ことによっても、パイプPを強固に固定できる。更には、比較的浅い半楕円状のパイプ挿入孔71a(図14a)を形成し、パイプ挿入孔71aに配置したパイプPを上型10と下型20との間に挟み付ける(図14b)によってもパイプPが強固に固定される。また、図14(c)に示すように下型20の溝に凹部71d、上型10の溝に凸部71eを設け、パイプPを凸部71eによって凹部71dに押し付けることによってもパイプPが強固に固定される。更には、パイプPの先端を外側に曲げ(図15b)、パイプPの曲りに対して金型の溝11aを形成し(図15a)、パイプPの斜線部を抑えて固定すると矢印方向(図15c)にパイプPが変動することが抑制される。

【0024】第1水冷孔41、51、第2水冷孔42、52、ミスト冷却孔43、53、第3水冷孔54、第1空冷孔45、56、第2空冷孔46、57、有底孔36に供給される冷却水、ミスト、冷気は、流量、供給時間等が独立して制御される。そのため、金型キャビティ11-21に注入された溶湯が凝固冷却してキャリパボディになる過程の溶湯流動、凝固等を考慮して適切な冷却条件を設定できる。基本的には、湯口15-25から遠い部分ほど先に冷却させる冷却条件が採用される。すなわち、第1水冷孔41、51を介した冷却作用を早期に働かせ、第2水冷孔42、52→ミスト冷却孔43、53→第3水冷孔54→第1空冷孔45、56→第2空冷孔46、57の順に冷却を開始する。これにより、金型キャビティ11-21に注入された溶湯は、湯口15-

25の反対側から一方凝固する。質量の小さいことから凝固しやすいブリッジ部7では、断熱材61によって溶湯の温度降下を遅らせる。したがって、湯回りを困難にする複雑形状をもつキャリアボディであるにも拘わらず、金型キャビティ11-21の間々まで十分に溶湯が行き渡る。その結果、得られたキャリアボディは、銕巣、湯不足に起因するヒケ巣等の製造欠陥がない、各部が十分な肉厚をもった製品になる。

【0025】しかも、銕づるまれるパイプPの中間部が中子33の先端で、両端部が中子30の基部31又は上型10、下型20の固定溝73、74で支持されているため、パイプPは、溶湯の流動エネルギーに抗して金型キャビティ11-21内で所定位置に維持される。そのため、得られたキャリアボディにブリーダを装着する場合、小さな装着用孔を開けてパイプPにブリーダを接続して油圧回路を構成することができる。更には、銕造終了段階で金型キャビティ11-21に注入される溶湯流が直接銕触しやすいパイプPの中間部が中子30の中子33を介して冷却されているので、パイプPは溶損のない状態でキャリアボディの内部に配置される。したがって、パイプPは、油漏れのない油圧回路の一部として使用される。

【0026】

【実施例】図8の下型20に図2の中子30をセットし、図7の上型10を重ね合わせたパイプPとして、外径6mm、肉厚1.5mmの3000系アルミニウム合金パイプを用い、中間部を中子33先端の支持部72に差し込み、両端部を固定溝74に差し込んで上型10と下型20で挟持した。J1S-AC4Cアルミニウム合金を銕づるみ材として使用し、湯留り部での溶湯温度を700℃に設定し、傾斜重力銕造法によって金型キャビティ11-21に注入した。溶湯注入直後に第1水冷孔41、51に冷却水を送り込み、第2水冷孔42、52→ミスト冷却孔43、53→第3水冷孔44→第1空冷孔45、56→第2空冷孔46、57の順で各冷却手段を5秒間隔で作動させた。なお、中子33の有底孔48には、溶湯注入直後から冷却水wを送り込んだ。

【0027】この条件でパイプPを銕づるむことにより、10個のキャリアボディを得た。何れのキャリアボディも、インナキャリア部9、アウタキャリア部8、ブリッジ部共に十分な肉厚を持っており、湯不足、銕巣等の製造欠陥は抽出されなかった。銕づるまれたパイプPは、何れのキャリアボディにあっても設計値に比較してパイプ中心位置が±0.5mmの範囲に収まっており、油漏れ等を引き起こす溶損も観察されなかった。

【0028】比較のため、溶湯注入開始直後に各部の冷却手段を一斉に作動させて、10個のキャリアボディを銕造した。この場合には、10個のうち7個まで、ブリッジ部7で溶湯が最初に凝固したため、インナキャリア部9に十分な量の溶湯が補給されず、目標とする製品形

状が得られなかった。残る3個も、多量の銕巣が抽出され、特に湯口15-25から遠いインナキャリア部9に銕巣が集中していた。更に、銕づるまれたパイプPの位置を測定したところ、3個のキャリアボディ共にパイプ中心位置が設計値から1mm以上ずれていた。この対比から明らかのように、キャリアボディの形状や肉厚を考慮して各部の冷却条件を制御することにより、良好な形状をもち、高い位置精度でパイプPが銕づるまれた一体型キャリアボディが得られることが判った。

【0029】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明のキャリアボディ銕造用金型は、銕造されるキャリアボディの各部肉厚に応じて冷却手段及び断熱又は加熱手段を上型及び下型に組み込み、湯口から遠い側から作動するように各冷却機構をそれぞれ独立に制御し、早期に凝固しかなるブリッジ部の温度降下を遅らせている。これにより、形状及び肉厚が複雑に変化するにも拘わらず、湯不足、銕巣等の製造欠陥がない良好な形状の一体型キャリアボディが銕造される。また、キャリアボディに銕づるまれるパイプは、銕造中にも冷却されるため溶損がなく、油漏れ等のない油圧回路の一部として使用される。しかも、キャリアボディ内部の所定位置に精度良く保持されるため、ブリーダ装着用孔の穿設も容易になる。このようにして得られた一体型のキャリアボディは、インナキャリア、アウタキャリアをボルトで締結する分割型に比較して組立て作業が格段に改善され、しかも軽量化に優れたアルミニウム製であるため軽量化が強く要求されている車両搭載部品として好適なディスクブレーキが得られる。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】 ブレーキディスク用キャリアボディの概略を説明する平面図(a)及びB-B断面図(b)

【図2】 上型(a)及び下型(b)の内部を説明する斜視図

【図3】 上型(a)及び下型(b)の表面に形成された冷却用及び断熱用の孔部を示す斜視図

【図4】 断熱手段(a)、冷却手段(b、d)を従来の冷却手段(c)と対比して説明する断面図

【図5】 中子の斜視図(a)及び断面図(b)

40 【図6】 中子の先端に形成したパイプ支持部の数例

【図7】 パイプの両端部が差し込まれる固定溝が形成された上型の斜視図(a)及びパイプの端部を挟持することを説明する断面図(b)

【図8】 パイプの両端部が差し込まれる固定溝が形成された下型の斜視図(a)、パイプの屈曲端部と下型の縁部との関係を示す断面図(b)及び下型と上型との間でパイプの端部を挟持している状態を示す断面図(c)

【図9】 パイプの一端を上型(a)で支持し、他端を中子(b)で支持した金型

50 【図10】 キャリアボディ銕物にブリーダを取り付け

る説明図

【図1】 バイブ押え溝をつけた上型(a)と、バイブ押え溝をつけた中子(c)を組み込んだ下型(b)

【図1-2】 バイブの一端を中子の挿入孔に差し込み、他端を下型の挿入孔に挿し込んだ金型

【図1-3】 突起を付けたバイブ押え溝を形成した上型(a)と、上型及び下型で挟み付けられたバイブ(b)

【図1-4】 半楕円状のバイブ押え溝を形成した上型(c)と、上型及び下型で挟み付けられたバイブ(b)

【図1-5】 バイブの曲がり(b)に応じた溝を金型に形成し(a)、バイブの変動(c)を抑えた例

【符号の説明】

10：上型 11：キャビティ 15：湯口となる

窪み

20：下型 21：キャビティ 25：湯口となる

窪み

30、33：中子 34：ブロック 35：支持部

36：有底孔

41、51：第1水冷孔 42、52：第2水冷孔

43、53：ミフト冷却孔 54：第3水冷孔

44、55：断熱材充填孔 45、56：第1空冷孔

46、57：第2空冷孔

61：断熱材 62、67：給水管 63、68：

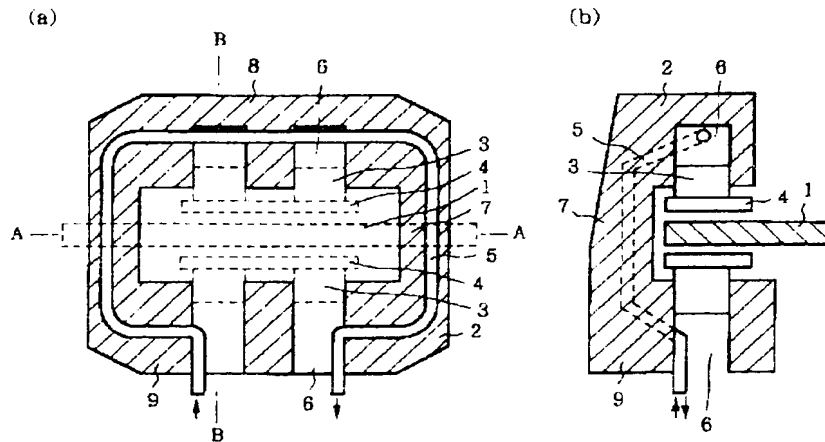
先端開口部 65：貫通孔 66：キャップ

P：パイプ（被鑄るみ材） P₀：屈曲端部

w：冷却水

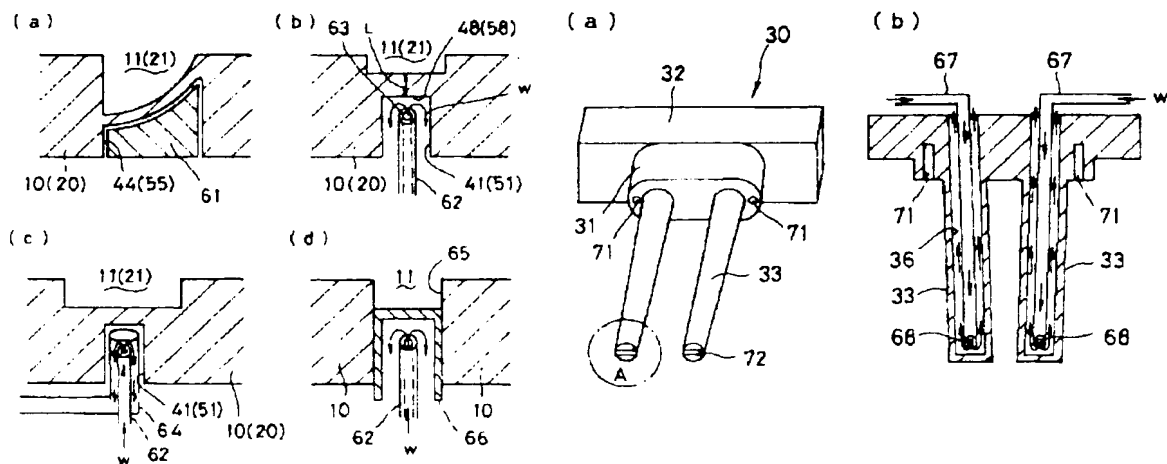
【図1】

【図10】

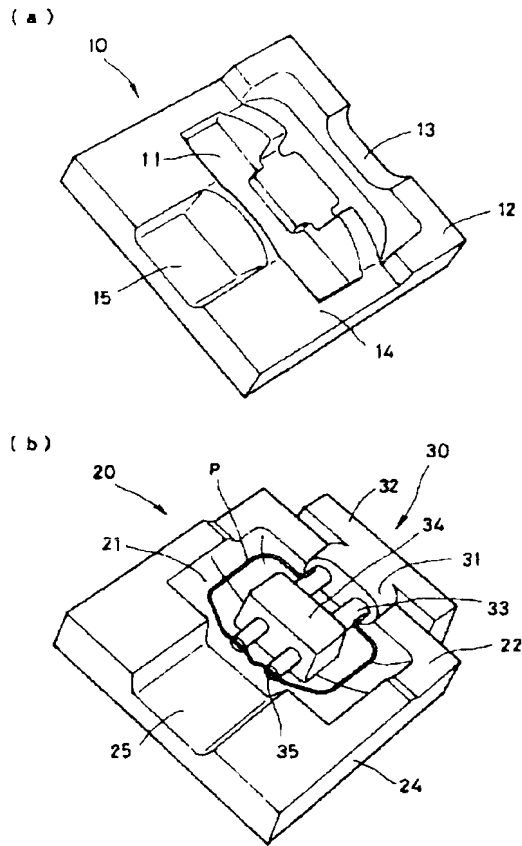


【図4】

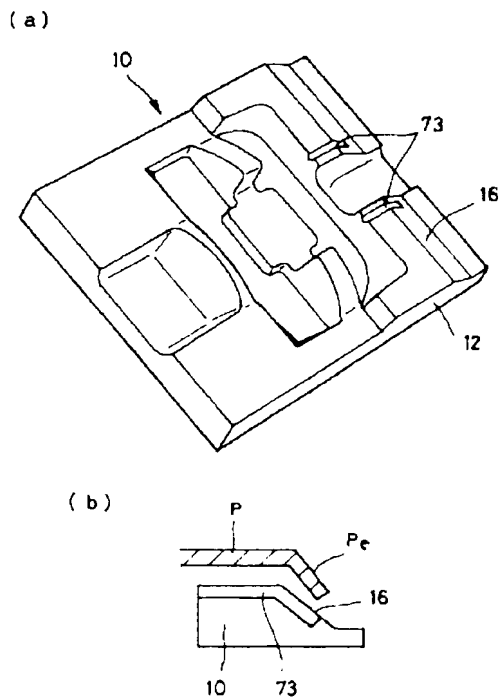
【図5】



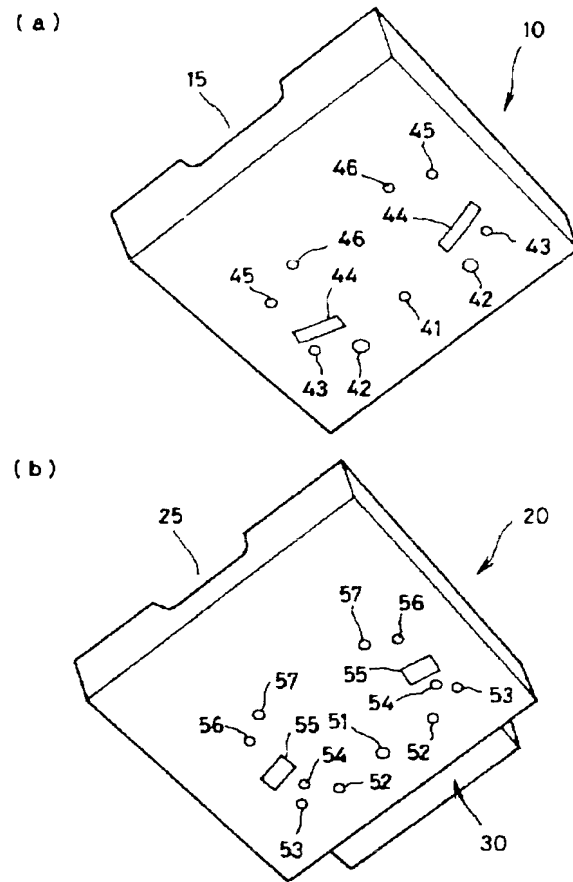
【図2】



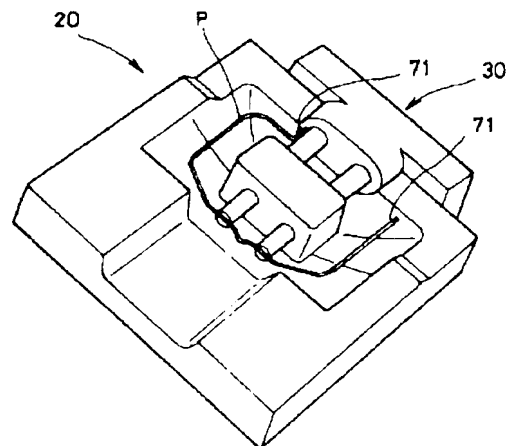
【図7】



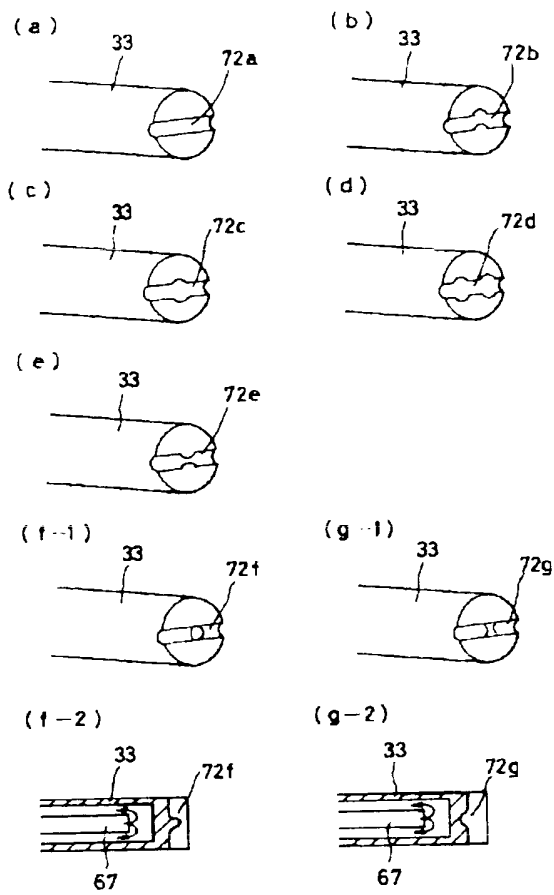
【図3】



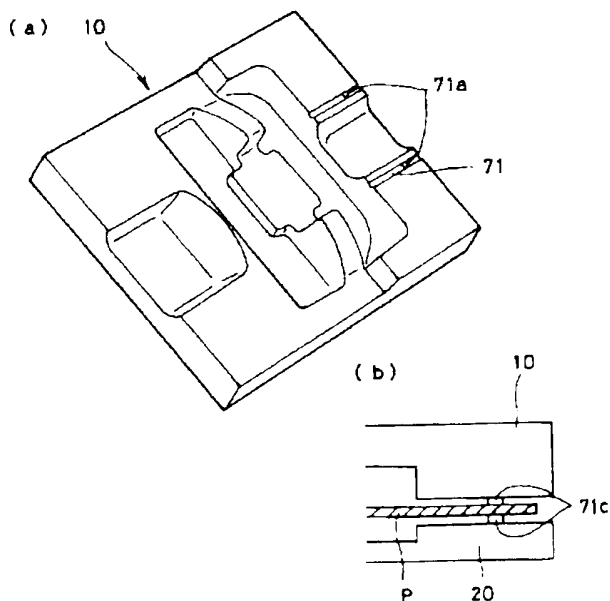
【図12】



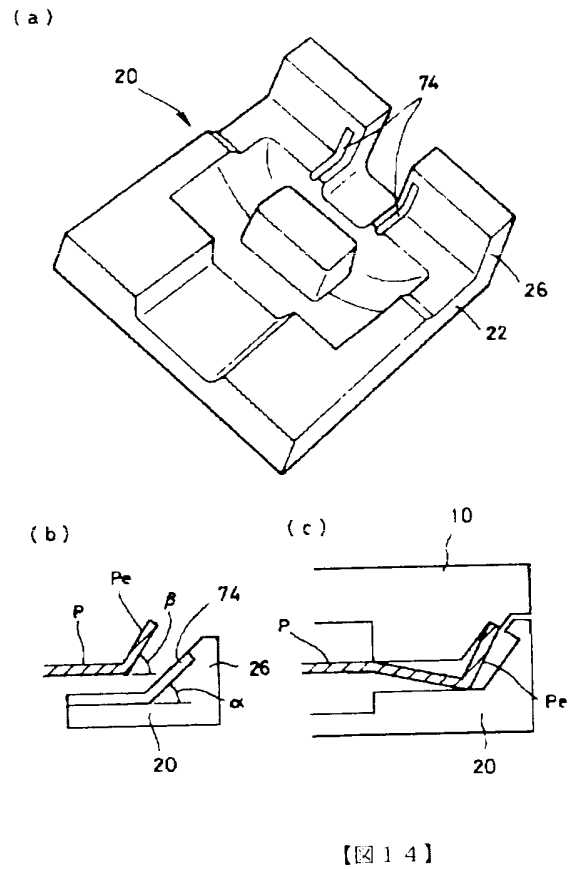
【図6】



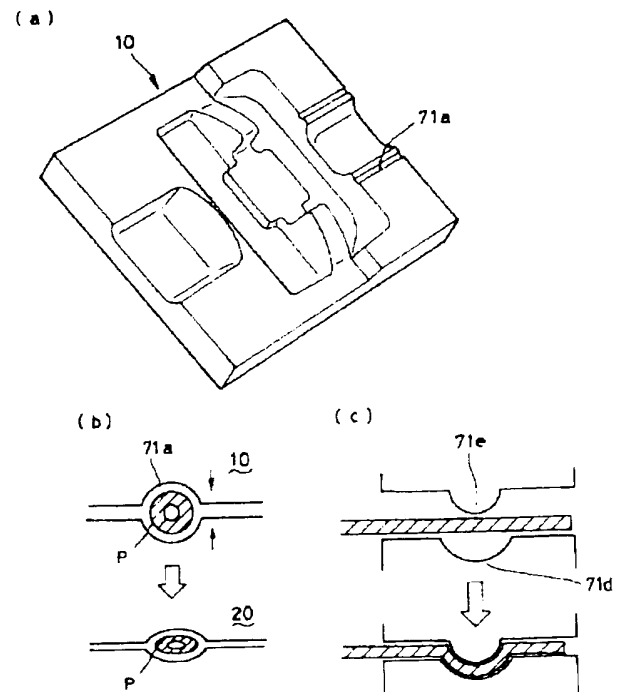
【図13】



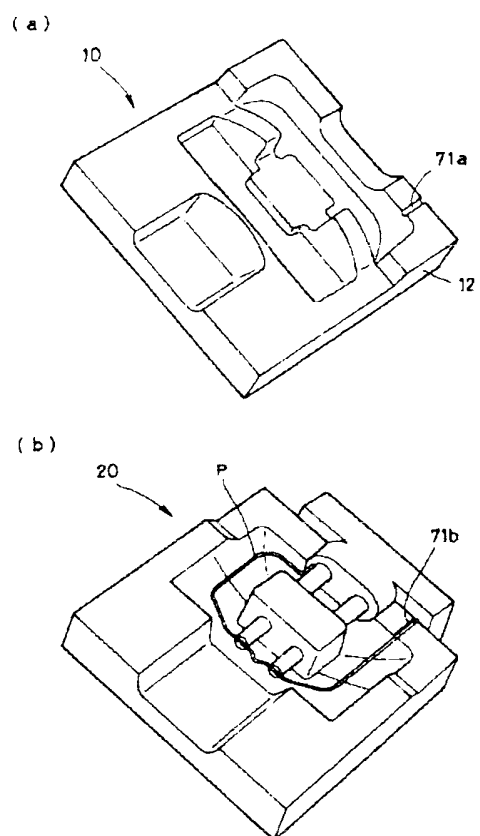
【図8】



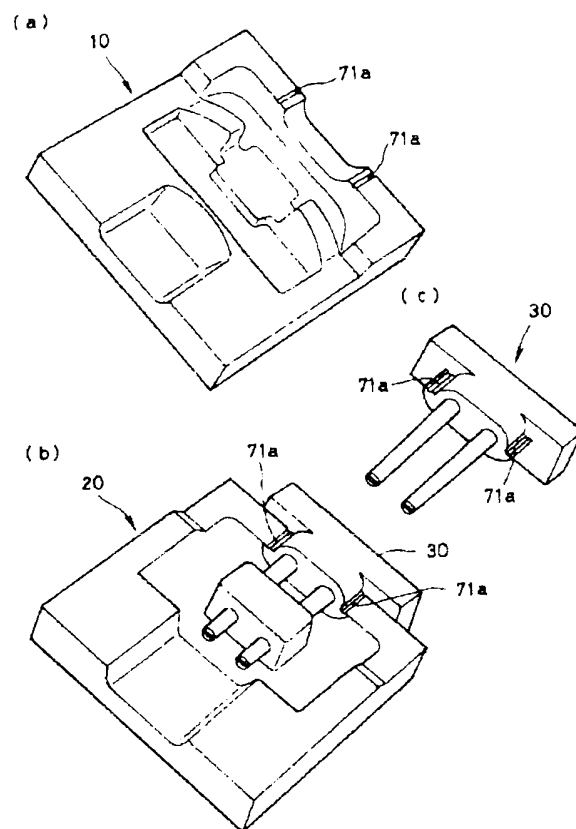
【図14】



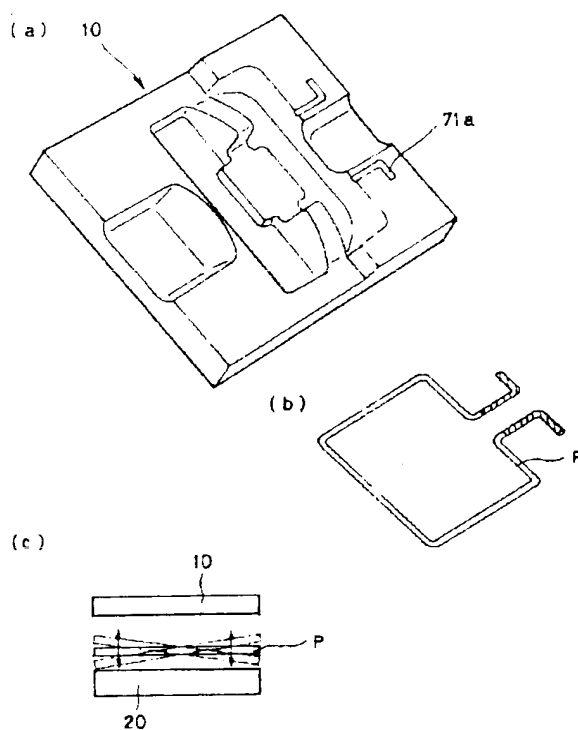
【図9】



【図11】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 宜伸
 北海道苫小牧市晴海町43番地3号 日本軽
 金属株式会社苫小牧製造所内
 (72)発明者 濱野 康彦
 北海道苫小牧市晴海町43番地3号 日本軽
 金属株式会社苫小牧製造所内

(72)発明者 堀川 宏
 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号
 日本軽金属株式会社グループ技術センター
 内
 Fターム(参考) 4E093 NA03 NA10 NB05 QB02 QD01